

## GREASE-PRELUBRICATED BEARING

Publication number: JP10121083

Publication date: 1998-05-12

Inventor: TAMADA KENJI; ASO MITSUNARI

Applicant: NTN TOYO BEARING CO LTD

Classification:

- international: C10M169/00; C10N10/02; C10N40/02; C10N50/10;  
C10M169/00; (IPC1-7): C10M169/00; C10M105/04;  
C10M105/18; C10M105/32; C10M115/08; C10M129/38;  
C10M135/18; C10M169/00; C10N10/02; C10N40/02;  
C10N50/10

- european:

Application number: JP19960273278 19961016

Priority number(s): JP19960273278 19961016

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP10121083

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a bearing which produces little bearing noise and can attain a stable bearing torque and has excellent resistance to abnormal peeling by using a bearing prelubricated with a specified grease composition. **SOLUTION:** This bearing is prepared by prelubricating a bearing with a grease containing 0.05-20wt.% organocopper compound. The organocopper compound is desirably copper stearate, copper naphthenate or copper dimethyldithiocarbamate. Although not particularly limited, the grease is desirably a synthetic oil selected among poly-&alpha;-olefin oils, alkyldiphenyl ethers and ester oils or a base oil prepared by mixing them and is more desirably one containing a thickening agent comprising a urea compound. Because the grease contains an organocopper compound, it can form an inert film on the transfer surface of a bearing in the initial stage of use to prevent the occurrence of abnormal peeling.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-121083

(43)公開日 平成10年(1998)5月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 10 M 169/00

C 10 M 169/00

// (C 10 M 169/00

105: 04

105: 18

105: 32

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-273278

(71)出願人 000102692

(22)出願日 平成 8 年(1996)10月16日

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 玉田 健治

桑名市松ノ木7丁目12番地の2

(72)発明者 麻生 光成

鈴鹿市中富田町364番地

(74)代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

(54)【発明の名称】 グリース封入軸受

(57)【要約】

【課題】 軸受音響が小さく、安定な軸受トルクが得られると共に、耐異常剥離性に優れた軸受を提供することである。

【解決手段】 軸受内にグリース組成物を封入したグリース封入軸受において、上記グリース組成物は、グリースに有機銅系化合物を0.05~20重量%添加する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸受内にグリース組成物を封入したグリース封入軸受において、上記グリース組成物は、グリースに有機銅系化合物を0.05~20重量%添加したものであるグリース封入軸受。

【請求項2】 上記有機銅系化合物が、ステアリン酸銅、ナフテン銅、ジメチルジチオカルバミン酸銅から選ばれる請求項1に記載のグリース封入軸受。

【請求項3】 上記グリースは、ポリ- $\alpha$ -オレフィン油、アルキルジフェニルエーテル油、又はエステル油から選ばれる合成油を単独又はこれらを混合してなる基油、及びウレア化合物からなる増稠剤を含有する請求項1又は2に記載のグリース封入軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、グリース封入軸受に関し、詳しくは、オルタネータ、電磁クラッチ、アイドラブーリー等の自動車用電装部品及びその他の補機部品用のグリース封入軸受に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、自動車用電装部品は、省資源及び省エネルギー指向、並びに部品のコンパクト化のため、小型化や軽量化すると共に、高性能化及び高出力化することが求められており、小型化による出力低下分は高速化することにより補われている。

【0003】 例え、上記オルタネータや電磁クラッチの場合、ブーリーをできるだけ小型化すると共に、伝達効率の低下を防ぐため、ブーリーに伝導ベルトの係合溝を多数連成し、かつベルトのテンション力を高くとる手段が採用されている。このため、ブーリーを支持する軸受には高速回転と高荷重とが共に加わることになる。

【0004】 しかし、上記のような高速回転と高加重と共に加わる軸受に従来のグリースを用いると、転走面表面又は表層から生じる剥離とは異なり、相當に深い部分から生じる特異な剥離（以下、「異常剥離」と称する。）が発生する可能性が高くなる。

【0005】 上記異常剥離の原因については、本願発明者らは、ブーリーの高速回転による振動が転走面の鏡面摩耗を引き起こし、それによる新生面の形成が触媒作用となってグリースが分解し、その際に発生した水素が鋼中に侵入して脆化する現象（以下、「水素脆性現象」と称する。）によることを解明し、これを防止するため、鋼の表面にいわゆる黒染処理等の不活性化処理を行う技術を開発し、開示した（特開平2-190615号公報）。

【0006】 また、他の解決方法として、軸受転走面に不活性皮膜を形成させる粉末として、Cu、Zn等の金属粉末、FeO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CuO、Cu<sub>2</sub>O等の酸化物粉末、FeSO<sub>4</sub>、Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>、ZnSO<sub>4</sub>等の硫化物粉末を混入させる技術を開発し、開示した

（特開平5-59384号公報）。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記の方法によって、異常剥離を防止することにより、軸受の長寿命化を実現させることはできたものの、金属粉末や酸化物、硫化物等の無機物を混入するため、軸受音響が大きくなったり、軸受トルクが不安定になるという弊害を生じるようになった。

【0008】 さらに、他の解決法として、アルキルジフェニルエーテル油とポリ- $\alpha$ -オレフィン油を所定割合で配合した基油に、芳香族ジウレア化合物や芳香族ウレアーウレタン化合物を配合し、これに不動態化酸化剤及び有機スルホン酸を添加したグリースを開示した（特開平5-263091号公報）。

【0009】 この方法によると、異常剥離を防止でき、軸受の長寿命化を達成することができる。しかし、最近の電装、補機用軸受の使用条件がますます苛酷なものとなっており、さらに耐異常剥離性に優れた軸受が求められるようになった。

【0010】 そこで、この発明の課題は、軸受音響が小さく、安定な軸受トルクが得られると共に、耐異常剥離性に優れた軸受を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、この発明は、軸受内にグリース組成物を封入したグリース封入軸受において、上記グリース組成物は、グリースに有機銅系化合物を0.05~20重量%添加したのである。

【0012】 また、上記有機銅系化合物を、ステアリン酸銅、ナフテン銅、ジメチルジチオカルバミン酸銅から選ぶことができる。さらに、上記グリースとして、ポリ- $\alpha$ -オレフィン油、アルキルジフェニルエーテル油、又はエステル油から選ばれる合成油を単独又はこれらを混合してなる基油、及びウレア化合物からなる増稠剤を含有したものを用いることができる。

【0013】 軸受に封入するグリース組成物としてグリースに有機銅系化合物を添加したものを使用するので、使用初期に軸受の転走面に不活性皮膜が形成される。このため、異常剥離が発生するのを防止することができる。また、この不活性皮膜は、滑らかなため、軸受音響を小さくすることができると共に、安定な軸受トルクを得ることができる。

## 【0014】

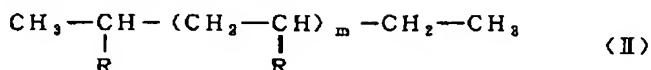
【発明の実施の形態】 以下、この発明の実施形態を説明する。この発明にかかる軸受は、軸受内にグリース組成物を封入したグリース封入軸受である。この軸受は、内部にグリースを封入する軸受であれば特に限定されるものではないが、高速回転及び高荷重のかかる、オルタネータ、電磁クラッチ、アイドラブーリー等の自動車用電装部品及びその他の補機部品用に用いられる軸がり軸

受、滑り軸受等をあげることができる。

【0015】上記グリース組成物は、グリースに有機銅系化合物を0.05~20重量%添加したものである。

上記グリースとしては、特に限定されるものではないが、例えば、ポリ- $\alpha$ -オレフィン油、アルキルジフェニルエーテル油、又はエステル油から選ばれる合成油を単独又はこれらを混合してなる基油、及びウレア化合物からなる増稠剤を含有するものがあげられる。

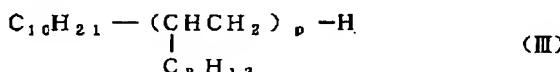
【0016】上記ポリ- $\alpha$ -オレフィン油は、 $\alpha$ -オレフィンを低重合し、その末端二重結合に水素を添加した構造を有する合成油であり、下記化1~化4の式で示さ



【0020】(式中、mは1~6の整数を表し、Rは、 $\text{C}_n \text{H}_{2n+1}$  (nは6~14の整数)を表す。)

【0021】

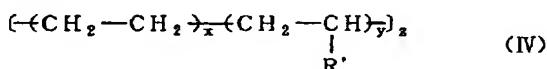
【化3】



【0022】(式中、pは1~6の整数を表す。)

【0023】

【化4】

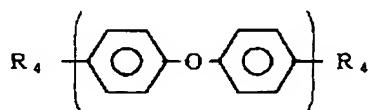


【0024】(式中、xとyは1~6の整数を表し、zは3~30の整数を表し、R'は、 $\text{C}_n \text{H}_{2n+1}$  (nは1~8の整数)を表す。)

上記アルキルジフェニルエーテル油は、ジフェニルエーテル1モルと炭素数10~22の $\alpha$ -オレフィン1~3モルの付加反応によって得られる合成油である。アルキルジフェニルエーテル油として下記化5の式に示されるものを例示することができる。

【0025】

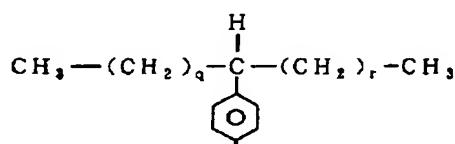
【化5】



【0026】(式中、R<sub>4</sub>は、直鎖のアルキル基であり、芳香族とは次のように結合している。)

【0027】

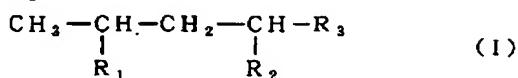
【化6】



れるものを例示することができる。

【0017】

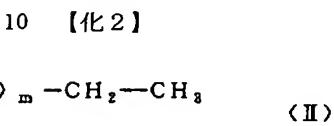
【化1】



【0018】(式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>は、 $\text{C}_n \text{H}_{2n+1}$  (nは6~14の整数)を表す。)

【0019】

【化2】

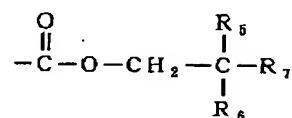


【0028】アルキル基のq+rは9~15の整数を示す。)

上記エステル油は、分子中にエステル基を有する合成油であり、ジエステル油や、分子中にエステル基を3~6個有するポリオールエステル油等があげられる。このポリオールエステル油は、末端が下記化7の構造を有する。

【0029】

【化7】



【0030】(式中、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>は、 $\text{C}_n \text{H}_{2n+1}$  (nは1~8の整数)を表す。)

30 このようなポリオールエステル油としては、トリメチロールプロパンエステルやペンタエリスリトールエステル等をあげることができる。

【0031】これらポリ- $\alpha$ -オレフィン油、アルキルジフェニルエーテル油、又はエステル油から選ばれる合成油は、それぞれ単独で基油として使用することができる。また、これらを任意の割合で混合し、その混合油を基油として使用することができる。混合油の組合せとしては、ポリ- $\alpha$ -オレフィン油とアルキルジフェニルエーテル、ポリ- $\alpha$ -オレフィン油の組合せが望ましく、ポリ- $\alpha$ -オレフィン油とアルキルジフェニルエーテル油との混合油を基油とする場合は、これらを80:20から20:80の割合で配合することが好ましい。この範囲にすれば、低温下での性能がよく、また耐熱性が維持される。ポリ- $\alpha$ -オレフィン油とエステル油との混合油を基油とする場合は、これらを50:50から90:10の割合で配合することが好ましい。この範囲にすれば、低温下での性能と耐熱性の両方が維持される。

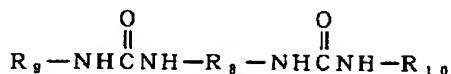
【0032】上記の基油の動粘度は特に限定されるものではないが、40°Cで30~100mm<sup>2</sup>/sが好ましく、50~80mm<sup>2</sup>/sがより好ましい。この範囲に

すると、上記の水素脆性による早期剥離防止性能と共に、上記オルタネータ等のより一層の小型化に伴う高速かつ高荷重の軸受使用条件でもグリースの攪拌抵抗が極めて小さくなり、すなわち攪拌抵抗による発熱が少なく、焼付きによる損傷が防止できるグリースとなり、高速かつ高荷重での軸受の耐久寿命の延長に寄与できる。

【0033】上記ウレア化合物からなる増稠剤に用いられるウレア化合物は、分子中にウレア結合 ( $-\text{NHCO}-\text{NH}-$ ) を2個有する下記化8に示されるような化合物や、分子中にウレア結合 ( $-\text{NHCO}-\text{NH}-$ ) にウレタン結合 ( $-\text{NHCOO}-$ ) の両方を有する下記化9に示されるような化合物である。

【0034】

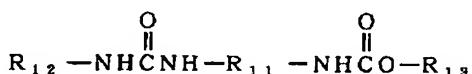
【化8】



【0035】(式中、 $\text{R}_8$  は炭素数7～13の芳香族炭化水素基、 $\text{R}_9$  及び $\text{R}_{10}$ は芳香族炭化水素基または炭素数8～20のアルキル基を示し、 $\text{R}_9$  又は $\text{R}_{10}$ の少なくとも一方が芳香族炭化水素基である。)

【0036】

【化9】



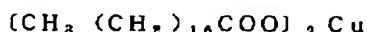
【0037】(式中、 $\text{R}_{11}$ は炭素数7～13の芳香族炭化水素基、 $\text{R}_{12}$ 及び $\text{R}_{13}$ は芳香族炭化水素基または炭素数8～20のアルキル基を示し、 $\text{R}_{12}$ 又は $\text{R}_{13}$ の少なくとも一方が芳香族炭化水素基である。)。

【0038】上記化8で示されるウレア化合物はグリース製造工程において、上記基油を溶媒としてモノアミンと芳香族ジイソシアネートを配合し、基油中に細かく析出させて得ることができる。また、上記化9で示されるウレア化合物は、イソシアネートとアルコール、アミンをトルエン又は基油を溶媒として反応させ、基油又はトルエン中に析出させて得ることができる。このようなウレア化合物の上記基油に対する添加量は、5～40重量%である。5重量%未満では、粘性が乏しくなり、40重量%を越えると固体状となって不適となるからである。

【0039】上記有機銅系化合物としては、ステアリン酸銅(下記化10参照)、ナフテン銅、ジメチルジチオカルバミン酸銅(下記化11参照)等をあげることができる。

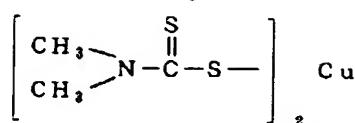
【0040】

【化10】



【0041】

【化11】



【0042】この他、銅の有機酸塩、アルコキシド、キレート化合物でも同様の効果を期待することができる。また、互いに反応性のない化合物であれば、複数の化合物を添加してもよい。

【0043】有機銅系化合物の添加量は、0.05～20重量%が好ましい。0.05重量%未満では、軸受の転走面に不活性皮膜が形成されにくく、剥離の発生を防止しにくいからである。また、20重量%を超えるとグリース中の油分が減少することによりグリースが硬化し、潤滑性が損なわれるからである。

【0044】

【実施例】以下、この発明の内容を実施例及び比較例によりさらに具体的に説明する。まず、実施例に用いた材料を下記に示す。

(1) 基油

20 1: ポリオールエステル油(チバガイギー社製: レオループLPE602)

2: ポリ- $\alpha$ -オレフィン油(新日鐵化学社製: シンフルード801)

3: アルキルジフェニルエーテル油(松村化学社製: モレスコハイループLB-100)

(2) 増稠剤

1: 脂環式ジウレア  
ミリオネートMT(日本ポリウレタン社製)とシクロヘキシルアミン(和光純薬工業社製)を混合し、120～130℃にて30分間反応させる。

2: 芳香族ジウレア

ミリオネートMT(日本ポリウレタン社製)とアニリン(和光純薬工業社製)を混合し、120～130℃にて30分間反応させる。

(3) 有機銅系化合物

1: ステアリン酸銅(関東化学社製: ステアリン酸銅(II))

2: ナフテン酸銅(関東化学社製: ナフテン酸銅)

3: ジメチルジチオカルバミン酸銅(大内新興化学工業社製: ノクセラーティカル)

(4) 酸化防止剤

1:  $\alpha$ -フェニルナフチルアミン[以下、「PAN」と称する。](大内新興化学工業社製: ノクラックPAN)。

【0045】[実施例1～5]基油としてポリオールエステル84重量%、増稠剤として脂環族ジウレア14重量%からなるグリース(40℃における基油粘度: 32 mm<sup>2</sup>/s)、及び酸化防止剤としてPAN2重量%をベースとし、ステアリン酸銅粉末(平均粒度: 10 μm以下)を上記グリース全体に対して0.05～10重量

%添加した。得られたグリース組成物1.4gを、内径17mm、外径47mm、幅14mmの接触ゴムシール付きの深溝玉軸受（樹脂保持器付き）に封入した。この軸受を用いて、下記の方法にしたがって寿命試験を行った。その結果を表1に示す。なお、表1において、基油及び増稠剤の含有量（%）は、グリース全体を100%としたとき、このグリースに含まれる基油及び増稠剤それぞれの含有割合（重量%）を表し、有機銅系化合物の添加量（%）は、グリース量を100重量%としたときの有機銅系化合物の添加量（重量%）を表す。

【0046】寿命試験

グリース組成物を封入した上記深溝玉軸受（樹脂保持器付き）を軸受外輪温度60～80°C、ラジアル荷重3230N、回転数18,000rpmの条件で試験を行い、軸受が焼付を生じるまでの運転時間を測定した。実験は5つの上記軸受の平均値を示す。また、500時間で焼付を生じないものは、500時間で打ち切った。試験終了後、軸受の状態を観察し、剥離の有無及び組織変化の有無を確認した。さらに、試験終了後、固定輪の負荷領域を周方向に切断し、金属組織の変化を光学顕微鏡によって観察した。

【0047】【実施例6～10】実施例1で用いたグリースをベースとし、ナフテン酸銅粉末（平均粒度：10μm以下）を0.05～10重量%添加した。得られたグリース組成物1.4gを、実施例1に記載の軸受に封入した。この軸受を用いて、上記の方法にしたがって寿命試験を行った。その結果を表1に示す。

【0048】【実施例11～15】実施例1で用いたグリースをベースとし、ジメチルジチオカルバミン酸銅粉末（平均粒度：10μm以下）を0.05～10重量%添加した。得られたグリース組成物1.4gを、実施例1に記載の軸受に封入した。この軸受を用いて、上記の方法にしたがって寿命試験を行った。その結果を表1に示す。

【0049】【実施例16～18】基油としてポリ- $\alpha$ -オレフィン油20重量%とアルキルジフェニルエーテル油80重量%を混合した混合油、及び増稠剤として芳香族ジウレア20重量%からなるグリース（40°Cにおける基油粘度：72mm<sup>2</sup>/s）をベースとし、ステア

リン酸銅粉末（平均粒度：10μm以下）を0.05～10重量%添加した。得られたグリース組成物1.4gを、実施例1に記載の軸受に封入した。この軸受を用いて、上記の方法にしたがって寿命試験を行った。その結果を表2に示す。なお、表2において、各基油及び増稠剤の含有量（%）は、グリース全体を100%としたとき、このグリースに含まれる各基油及び増稠剤それぞれの含有割合（重量%）を表し、有機銅系化合物の添加量（%）は、グリース量を100重量%としたときの有機銅系化合物の添加量（重量%）を表す。

【0050】【実施例19～21】実施例16で用いたグリースをベースとし、ナフテン酸銅粉末（平均粒度：10μm以下）を0.05～10重量%添加した。得られたグリース組成物1.4gを、実施例1に記載の軸受に封入した。この軸受を用いて、上記の方法にしたがって寿命試験を行った。その結果を表2に示す。

【0051】【実施例22～24】実施例16で用いたグリースをベースとし、ジメチルジチオカルバミン酸銅粉末（平均粒度：10μm以下）を0.05～10重量%添加した。得られたグリース組成物1.4gを、実施例1に記載の軸受に封入した。この軸受を用いて、上記の方法にしたがって寿命試験を行った。その結果を表2に示す。

【0052】【比較例1】表2に記載のポリオールエステルからなる基油及び脂環族ジウレアからなる増稠剤を有するグリース（40°Cにおける基油粘度：32mm<sup>2</sup>/s）1.4gを、実施例1に記載の軸受に封入した。この軸受を用いて、上記の方法にしたがって寿命試験を行った。その結果を表2に示す。

【0053】【比較例2】表2に記載のポリ- $\alpha$ -オレフィン油及びアルキルジフェニルエーテル油からなる基油及び芳香族ジウレアからなる増稠剤を有するグリース（40°Cにおける基油粘度：72mm<sup>2</sup>/s）1.4gを、実施例1に記載の軸受に封入した。この軸受を用いて、上記の方法にしたがって寿命試験を行った。その結果を表2に示す。

【0054】

【表1】

		グリース				酸化防止剤		有機銅系化合物		耐久時間(h)	剥離の有無	組織変化の有無			
		基油		増稠剤											
		種類	含有量(wt%)	種類	含有量(wt%)	種類	含有量(wt%)	種類	添加量(wt% out mass)						
実 施 例	1	オリ-α-オル	84	脂環族カレア	14	PAN	2	ステアリン 酸鈸	0.05	410	無	無			
	2								0.5	>500	無	無			
	3								2	>500	無	無			
	4								5	>500	無	無			
	5								10	>500	無	無			
実 施 例	6	オリ-α-オル	84	脂環族カレア	14	PAN	2	ナテン酸 鈸	0.05	>500	無	無			
	7								0.5	>500	無	無			
	8								2	>500	無	無			
	9								5	>500	無	無			
	10								10	>500	無	無			
実 施 例	11	オリ-α-オル	84	脂環族カレア	14	PAN	2	リチウム カルボン酸	0.05	>500	無	無			
	12								0.5	>500	無	無			
	13								2	>500	無	無			
	14								5	>500	無	無			
	15								10	>500	無	無			

【0055】

\* \* 【表2】

		グリース				酸化防止剤		有機銅系化合物		耐久時間(h)	剥離の有無	組織変化の有無			
		基油		増稠剤											
		種類	含有量(wt%)	種類	含有量(wt%)	種類	含有量(wt%)	種類	添加量(wt% out mass)						
実 施 例	16	オリ-α-オル イソ油 + アキシフニカル 油	78	芳香族カレア	20	PAN	2	ステアリン 酸鈸	0.05	>500	無	無			
	17								0.5	>500	無	無			
	18								2	>500	無	無			
	19								0.05	>500	無	無			
	20								0.5	>500	無	無			
実 施 例	21								2	>500	無	無			
	22	オリ-α-オル イソ油 + アキシフニカル 油	78	芳香族カレア	20	PAN	2	ナテン酸 鈸	0.05	>500	無	無			
	23								0.5	>500	無	無			
	24								2	>500	無	無			
	1								0	77	有	有			
比 較 例	2								0	>500	無	有			

## 【0056】結果

表1から明らかなように、この発明の有機銅系化合物を用いること、500時間の寿命試験に耐え、剥離も発生せず、組織変化も生じないことが明らかとなった。

## 【0057】

【発明の効果】この発明によれば、グリースに有機銅系

化合物を添加したので使用初期に軸受の転走面に不活性皮膜が形成され、異常剥離が発生が防止される。

【0058】また、この不活性皮膜は滑らかとなると共に、安定な軸受トルクが得られる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> 識別記号 F I  
C 10 M 115:08  
129:38  
135:18)  
C 10 N 10:02  
40:02  
50:10